

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta
Institut hornického inženýrství a bezpečnosti

MOŽNOSTI TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ MODERNIZACE KOREČKOVÉHO RYPADLA **The Possibilities of Technical Modernization of the Wheel Excavator**

bakalářská práce

Autor:

Zdeněk Šenitka

Vedoucí bakalářské práce:

doc.Ing.František Helebrant,Csc.

Most 2010

Prohlášení

- Celou diplomovou práci včetně příloh, jsem vypracoval(a) samostatně a uvedl(a) jsem všechny použité podklady a literaturu. - Byl(a) jsem byl seznámen(a) s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo.
- Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěném v příloze mé diplomové práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- Bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Mostě dne 30. 4. 2010

Zdeněk Šenitka

ANOTACE

Ve své bakalářské práci se zabývám možnostmi technické modernizace a technologického nasazení korečkového rypadla RK 5000.0, které je svým druhem jediné existující korečkové rypadlo pro hnědouhelné povrchové dobývání. Problémy různého druhu se objevují už od prvopočátku provozního nasazení a proto se rekonstruovalo korečkové rypadlo postupně během let provozu a řešení těchto problémů vyústilo v řadu konstrukčních modernizací. Původní návrh, podle technické dokumentace pro skrývkové řezy v tvrdých dobývacích polohách a s ohledem na vyskytující se stará důlní díla, bylo nedostačující a během provozu se objevovaly nedostatky, které byly postupně řešeny během provozu. Postupným vývojem a navrhovanými změnami se zabýval především výrobce, firma Prodeco, a.s., tak Krušnohorské strojírný, a.s. Most - Komořany.

Klíčová slova: korečkové rypadlo, konstrukční modernizace, provozní nasazení

SUMMARY

In this work I am concerning with the possibility of a technical modernising and technological setting of bucket-wheel excavator RK 5000.0, which is in its sort the only existing bucket-wheel excavator for soft-coal openwork mining. The wide range of problems of this excavator have been existing since the first setting and that is why the bucket-wheel excavator has been during the years reconstructed, and that have flown into many modernisations of this subject. The original design according to the technical documentation for stripping cuts in hard cutting areas and with a view to an old mining works was not sufficient and during the operating there were some inadequacies that have been solved during operating in sequence. In gradual development was interested in the first place the producer – the company „Prodeco, Inc.“, as well as „Krušnohorské strojírný, Inc. Most – Komořany“.

Keywords: bucket excavator, constructive modernization, operational setting

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ A ZKRATEK	5
ÚVOD	1
1 Analýzu problematiky provozního nasazení	2
1.1 Těžba na posledním skrývkovém řezu	2
1.2 Zahlcování dopravních cest těžených materiálem	3
1.3 Konstrukční problémy	3
2 Ideový a technický návrh řešení	6
2.1 Přidání turasového drtiče skrývky	6
2.2 Rekonstrukce kruhového dopravníku	12
2.3 Řešení korečkového vodiče (výložníku)	14
3 Metodika postupu řešení konstrukční modernizace	20
3.1 Korečkový řetěz	20
3.2 Demontáž a montáž kruhového dopravníku	23
3.3 Změna kabiny řidiče	27
4 Vyhodnocení přínosů po technické a technologické stránce	30
Závěr	31
PŘÍLOHY	33

SEZNAM POUŽITÝCH POJMŮ A ZKRATEK

Pojmy

s.z.	sypané zeminy
„periflex“	gumopryžžová spojka
„Hendle“	dopadový rošt

ZKRATKY

ČSN	Československá (Česká) státní norma
ČSA	důl Československé armády
LUS	Litvínovská uhelná společnost,a.s.
TDS	Turasový drtič skřívky
PPO	Plánovaná preventivní odstávka
OK	Ocelová konstrukce
EPS	Elektrická požární signalizace

ÚVOD

V dané práci se zabývám problematikou korečkového rypadla s typovým označením RK 5000.0, u kterého nastávají potíže od jeho nasazení do provozu v roce 1983. Je to jediné dosud těžící korečkové rypadlo tohoto typu. Jeho konstrukce se skládá z kráčivého podvozku o průměru 33m, otočné části s kruhovým dopravníkem, korečkovým vodičem sestavený ze tří částí a zarovnávače, což je zavěšeno na soustavě lan. V horní části se nachází strojovna s ocelovou konstrukcí na které pojíždí protizávaží, které mimo provoz slouží jako stabilní jeřáb. K rýpadlu je přichycen nakládací (vynášecí) výložník s kráčivým podvozkem o průměru 10 m. Při samotném dobývání nastává kusovitost těženého materiálu daná fyzikálně mechanickými vlastnostmi a když přičteme klimatické podmínky v danou roční dobu, tak vše způsobuje zahlcování celého dopravního systému velkostroje. Hlavní dobývací část tvoří korečkový řetěz s 38 korečky. Je poháněn dvěma pseudoplanetovými převodovkami, které zabezpečují vysokou rypnou sílu. Výkonnost daného rypadla je $5000 \text{ m}^3 \text{ s.z. h}^{-1}$. Nedílnou součástí tvoří tzv. kruhový dopravník. Toto zařízení slouží pro transport dobývaného materiálu. Z důvodu častých provozních nehod a poruch se hledalo optimální řešení v každé fázi provozního nasazení rypadla a pro každý konstrukční uzel či jeho část, tzn. od korečkového řetězu až po již zmíněný kruhový dopravník.



obr.1 Korečkové rypadlo RK 5000.0

1 Analýzu problematiky provozního nasazení

Pro danou problematiku se nejvíce jeví jako klíčové:

- ❖ Těžba na posledním skrývkovém řezu
- ❖ Zahlcování dopravních cest těžným materiálem
- ❖ Konstrukční problémy

1.1 Těžba na posledním skrývkovém řezu

Poslední skrývkový řez nad vyhrazeným nerostem (hnědé uhlí) je svojí náročností těžby považován na dolu ČSA, společnosti LUS a.s. za jeden z náročnějších povrchových způsobů těžby, při odkrývání dobývaného nerostu. Dobývací prostor daného rýpadla se zde navíc nachází v těsné blízkosti Krušných hor. Během ročního období se objevuje nespočetná řada faktorů. Základní problém je počasí, které má vliv jak na kvalitu dobývání tak na samotné rýpadlo. Nastávají problémy s kráčením rýpadla a tím vyšší nároky na údržbu, tzn. vyšší provozní namáhání a nároky na rýpadlo, což způsobuje nejen zkrácení životnosti, ale i snížení provozuschopnosti, popřípadě změnu technologie těžby. Objevují se časté problémy s korečkovým řetězem, drtičem a kruhovým dopravníkem. Rýpadlo pracuje blokovým způsobem na spodním nebo horním řezu. Technicky dosažitelný sklon řezu 40° je podmíněn stabilitou těžného řezu. Podstatnou část problémů přináší pozůstatky bývalé hlubinné těžby, tzv. starých důlních děl.



obr.2 Poslední skrývkový řez

1.2 Zahlcování dopravních cest těžených materiálem

V prvopočátku provozního nasazení bylo způsobeno korečky ,které byli celistvé a tím se u nich objevovala špatná rozpojitelnost a kusovitost, což způsobovalo jejich brzké opotřebení. Vzhledem k těmto skutečnostem se zahlcovala turasová násypka (jímka),tím se následně poškozoval kruhový dopravník klasickým opotřebením. Období špatného počasí se projevovalo jak na rypadle tak převážně na lidském faktoru a pomocné mechanizaci.

1.3 Konstrukční problémy

Konstrukční problémy se objevovaly již ve fázi oživování rypadla v roce 1982 na montážním místě v dřívějších Albrechticích ,které musely ustoupit těžbě. První problém nastal u podvozku Ø33 m tím,že se hydraulické válce vysunuly do horní polohy jen dva a další dva zůstaly zasunuty. Stroj se tím opřel v jednom místě o panelový podklad montážního místa. Na začátku roku 1983 pak zdeformování konstrukce mezi články č.2 a č.3 korečkového vodiče (negativní prolomení).Nastaly také problémy jak s brzdovými kotouči, tak v největší míře na korečkovém řetězu. Prasklý slabý článek korečkového řetězu a čep korečku se již objevily v ověřovacím provozu. V dalším průběhu roku se opakovaly stejné závady.

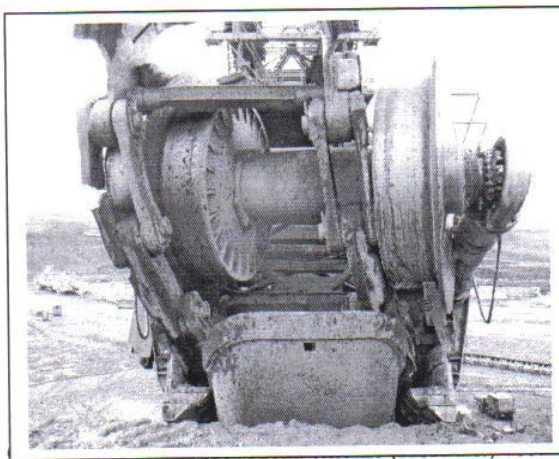
Před ukončením ověřovacího provozu se přistoupilo k první výměně korečkového řetězu. V následujícím roce se problémy s články korečkového řetězu opakují (prasklé), nastává výměna korečků.V roce 1985 došlo k zadření kulové dráhy a tím k dosednutí na klece koulí. Následný rok je ve znamení nahrazení klecí za alkamidové vložky kulové dráhy.U kruhového dopravníku se objevuje velmi mnoho závad. Vypadává kolejnice,utržené kozlíky rámů pohonů,uvolňují se podpěrné kladky a otěrové plechy. Vše má za následek provozní opravu kruhového dopravníku. Ke konci roku 1986 se poškozuje lana závěsu č.1 od utrženého vodítka. Důvodem je najetí lana do lanovnic (přetržené 4 prameny).Další roky se především věnuje pozornost všem extrémně namáhaným částem rypadla, buď výměnou nebo jejich rekonstrukcí. Následek poškození vede k dalším potížím kolem kruhového dopravníku,začínají praskat pružné rámy pohonu. Rok 1990 přináší zadřené ložisko vstupní hřídele pravé předřazené

převodovky (výměna předlohy). Začínají se objevovat i potíže na ocelové konstrukci, u korečkového žlabu a zarovnávače. Dalším přerušením provozu je porucha na pseudoplanetových převodovkách (popraskané pera náboje výstupního kola). Která se spojuje s výměnou zarovnávač za nový.

V roce 1992 se začínají objevovat trhliny na podlaze a části vnitřní svislé stěny vnější opěry podvozku o průměru 33 m. Ve stejném roce je zjištěno nadměrné opotřebení ložiskových pánví turasové hřídele včetně její poškození. Rok 1994 proběhla částečná generální oprava hlavních pohonů turasu korečkového řetěze, kulových drah, kruhového dopravníku a ocelové konstrukce.

Pro náročnost dosavadní těžby se přešlo na třisměnný provoz rypadla. Tím se vytvořil prostor pro pravidelnou údržbu rypadla a odstranění takových závad, které nevyžadovaly odstavení rypadla. Řada problémů se tím řešila v rámci několika dní. Rok 2000 nastává svým způsobem průlom, byla provedena celková generální oprava všech hlavních konstrukčních uzlů rypadla. V roce 2001 je zjištěno nadměrné opotřebení ozubeného věnce kruhového dopravníku a při dalších kontrolách dokonce ulomené zuby ozubeného věnce. Proběhlo jejich následné navaření, ale praskliny se začaly objevovat i na opravených zubech, proto se přistoupilo k jejich obroušení. Koncem roku pak proběhla výměna věnce pohonu kruhového dopravníku včetně pastorků. V roce 2002 proběhla výměna vratného kotouče napínání korečkového řetězu. V roce 2003 opětovná výměna ozubeného věnce kruhového dopravníku včetně pastorků. Další rok přináší přetržený nosník ve vrátkovně rypadla. V současné době je po výměnách již 25 korečkový řetěz.

Nastává rok 2005 a s ním i druhá celková generální oprava. Rypadlo opětovně dáno do čtyřsměnného provozu. Rok 2006 přináší nadměrné opotřebení zubové spojky mezi hlavní a předřazenou převodovkou pravého pohonu korečkového řetězu.



obr.3 Porucha vratného kotouče



obr.4 Poruchy korečkového řetězu

Ve výčtu je možno pokračovat poruchou vratného kotouče napínání korečkového řetězu (prasklá hřídel), poškozením kladkostroje zarovnávače. Rok 2007 přináší opět poruchu pseudoplanetové převodové skříně pohonu turasu, uvolnění naklápěcích válečků ozubeného věnce do prostoru převodové skříně. Rok 2008, na rypadle je již montován 27 korečkový řetěz. Přetrhává se lano na zarovnávači, nastává problém s příomou kulovou dráhou (vypadlo 6 koulí), což má za následek zničené pinoly a vodící čepy.

2 Ideový a technický návrh řešení

Jako nejvhodnější technické navržení byl zvolen následný postup:

- ❖ Přidání turasového drtiče skrývky
- ❖ Rekonstrukce kruhového dopravníku
- ❖ Řešení korečkového vodiče (výložníku)

2.1 Přidání turasového drtiče skrývky

Pro přílišnou kusovitost a ochranu kruhového dopravníku byl ve spolupráci s firmou Krušnohorské strojírný, a.s. Most – Komořany a.s. navržen turasový drtič skrývky TDS – RK5000.0. Jeho navržení je konstruováno jako trvalé zařízení rypadla a je zařazen do oboru ČJKPOV 495 umístěný do turasové násypky nad kruhový dopravník.

Jde o drtič určený k snížení kusovitosti středně tvrdých materiálů skrývky, jedná se především o vápencové bloky, štěrkové a pískovcové slepence a proplátky s abrazivními účinky s maximální pevností v tlaku do 15 MPa.

- ❖ Pracovní podmínky
 - ✓ Drtič pracuje za normálních atmosférických podmínek a při teplotách -20°C až +40°C
- ❖ Popis zařízení
 - ✓ Jednomotorová drtící jednotka je zavěšena(podvěšena) na hlavních nosnících ocelové konstrukce. Usazení turasového pohonu na rýpadle je pod osou turasového drtiče. Tok materiálu průběžně vysypávaný z korečků jejich odvalováním na turasu korečkového řetězu je působením gravitační síly směřován mezi rotor turasového drtiče a protistěnu,kde působením zubů rotoru drtiče dochází k vlastnímu rozrušení nadrozměrných bloků těžného materiálu. Rozrušovacími elementy jsou ploché ozubené monolitické kotouče s ostroúhlými břity na činné části. Rotor má souhlasný směr otáčení se směrem toku materiálu.

Toto uspořádání, tvar rotoru a tvar protistěny rotoru umožňuje „volný“ průchod drobnější frakce procházející ústrojím,čímž se podstatně zvyšuje

objemová výkonnost drtiče. Větší kusy jsou protistěnou vychýleny na rotor a podrceny. Původně vertikální posuvná protistěna pro korekci výstupní kusovitosti změnou velikosti průchozího profilu mezi drtičem a protištěnou je z důvodu spolehlivosti od určité doby ukotvena napevno ve spodní pracovní poloze. Nemožnost zvětšení průchozího profilu zvednutím protistěny znamená, že ani při těžení lepivého materiálu s drobnou kusovitostí nelze zařízení odstranit z provozu, protože by došlo k postupnému zalepením průchozího profilu. Maximální výstupní kusovitost ve dvou rozměrech je dána geometrií (profilem) rotoru a protistěny, třetí rozměr je nekontrolovatelný, maximální velikost výstupního zrna by však neměla přesáhnout cca 0,8 m. Vystupující materiál je na kruhový dopravník pod rotorem drtiče skrývky.



obr. 5 Poháněcí ústrojí drtiče

Rotor je tvořen válcovým profilem osázeným z obou stran čepy. Na rotor jsou nasazeny monolitické symetrické ozubené kotouče. Činné plochy zubů jsou opatřeny návary proti opotřebení. Kotouče jsou vzájemně pootočené o polovinu zubové rozteče tak, aby zuby zabíraly střídavě. Na čepích rotoru jsou nasazeny ložiskové domky přes které je drtič jako celek přišroubován k nosné ocelové konstrukci rýpadla.

Převíslé konce čepů rotoru jsou vně, za ložiskovými domky, na obou stranách pevně spojeny s výstupními hřídeli převodových skříní.

Spojení je provedeno suvným spojením, vnějším svěrným kroužkem. Převodové skříně jsou společně s elektromotory usazeny na ocelovém rámu a společně tvoří tzv. hnací jednotku v pravém a levém provedení. Reakce od kroutícího momentu je zachycena pomocí „momentové vzpěry“ do ocelové konstrukce stroje.

Elektromotor je spojen s převodovou skříní spojkou „periflex“, na které je z důvodu zvýšení momentu setrvačnosti soustavy nasazen rychloběžný setrvačník. Hnací jednotky jsou s rotorem spojeny přes prokluzové spojky, jež jsou umístěny na vnějších stranách výstupních hřídelů převodových skříní. Seřízení spojek odpovídá parametrům mechanických částí drtiče a výkonu použitého elektromotoru. V případě přetížení rotoru od drtících sil, kdy se rotor extrémně zpomalí, případně zastaví, dochází k prokluzu spojek a tím k oddělení dynamických účinků vyvolaných rychlým zpomalením hnací jednotky včetně setrvačníků. Stav zpomalení rotoru při kterém dochází k prokluzu spojek případně k poklesu otáček elektromotoru za „bod zvratu“ je indikován snímačem otáček (prokluzu) s výstupem do řídicího systému rýpadla s vazbou na provoz souvisejících zařízení korečkového rýpadla dle podmínek provozu a je následně hlášen obsluze rýpadla.

Proti vystřelování dopadajícího materiálu je náběhová strana rotoru zakryta krytem rotoru. Tvar krytu zároveň umožňuje navádění materiálu drtícího prostoru. Stejně tak jsou i hnací jednotky chráněny kryty pohonu.

Popis hlavních částí

Hlavní díly turasového drtiče skřívky TDS – RK 5000 jsou:

- ocelová konstrukce
- rotor s monolitickými kotouči
- převodovkové pohony s rychloběžnými setrvačníky
- kryt motoru pro umístění toku materiálu na rotor
- protistěna
- kryty
- elektroinstalace
- mazání plastickým mazivem

Technické údaje

Maximální propustný výkon	7.200 m ³ s.z. h ⁻¹
Jmenovitý výkon	5.500 m ³ s.z. h ⁻¹
Max.velikost vstupního zrna	1,6 m
Max.velikost výstupního zrna	0,8 m
Měrná rozpojovací síla	40 MPa
Jmenovitá statická obvodová síla na zubu	20,5 kN
Max.statická síla na zubu	47,5 kN
Max. dynamická obvodová síla na zubu cca	720 kN
Obvodová rychlost	15,2 m.s ⁻¹
Velikost vstupního otvoru	3,15 x 1,6 m
Výška zařízení	2,5 m
Šířka zařízení	5,0 m
Délka zařízení	8,15 m
Hmotnost zařízení	40 Mg
Příkon	2 x 315 kW
Napětí	6.000 V

Kontrola a údržba

❖ ocelová konstrukce

1 x za směnu vizuálně zkontrolovat konzoly rotoru

1 x týdně vizuálně zkontrolovat uložení reakčních vzpěr

1 x měsíčně provést kontrolu všech šroubových spojení (dotáhnout)

1x měsíčně provést vizuální kontrolu kompletní ocelové konstrukce,zaměřenou zejména na celistvost svárů a případné deformace

❖ rotor drtiče

1 x za směnu zkontrolovat stav opotřebení kotoučů a kompletnost počtu zubů

1 x týdně zkontrolovat stav maziva ložisek rotoru, táhel závěsu a mazacího zařízení

❖ pohonné jednotky

periodicky podle časově provozního využití drtiče,min.1 x za směnu kontrola stavu pohonné jednotky : teploty motorů, převodovek – hlavně vstupů, hlučnosti, vibrace a únik oleje

1 x týdně zkontrolovat stav oleje v převodových skříních, stav pryžových obručí spojek „periflex“

1 x týdně zkontrolovat stav šroubových spojů

❖ kryt rotoru

periodicky podle časově provozního využití drtiče provádět vizuální kontrolu stavu konstrukce krytu

minimálně 1 x za směnu kontrola stavu kryt nevyžaduje žádnou údržbu, kromě občasného vyčištění

❖ mazání plastickým mazivem

1 x za směnu provést hmatem kontrolu teploty a chvění ložiskových domků

1 x za týden provést kontrolu vůle v kloubovém uložení táhel reakcí

1 x za dva roky a při každé demontáži rotoru rozebrat ložiskové domky rotoru, odstranit starou náplň a ložiskový prostor opatřit novou náplní

❖ oběhové mazání převodových skříní

1 x za směnu provést hmatem kontrolu teploty a chvění převodových skříní

1 x za směnu provést kontrolu chodu a chvění a teplotu agregátů oběhového mazání

Bezpečnost provozu

- ❖ Za dodržování bezpečnostních opatření a bezpečných postupů prací odpovídá řidič velkstroje na korečkovém rypadle
- ❖ Při provozu drtiče platí pro všechny pracovníky v provozu bezpečnostní předpisy provozovatele. Veškeré kryty, boční vedení a podobná zařízení musí být vždy v pořádku a nesmí být za provozu odstraňovány. Bez ochranných krytů nesmí být drtící zařízení uvedeno do provozu.
- ❖ Zařízení musí být řádně udržováno, vadné dílce včas vyměňovány, šrouby matice řádně dotaženy a zajištěno dokonalé mazání kluzných částí, aby nedošlo k poruše nebo k ohrožení obsluhy. Po provedení

elektroinstalačních prací(změn,úprav) musí být provedena výchozí revize.

Ochrana zařízení,podmínky provozu

Pro bezpečný a bezporuchový provoz je zařízení chráněno mechanicky, elektricky a elektronicky.

- Mechanické bezpečnostní zařízení

Pro přetížení od dynamických účinků jsou převodové skříně a rotor drtiče chráněny seřiditelnou mechanickou prokluzovou spojkou. Seřízení obou spojek je shodné, rozdíl v nastavení mezi nimi nesmí přesáhnout 5% z jmenovité nastavené hodnoty. Prokluzový moment spojky na každý pohon cca 29,0 kNm.

Seřizování spojek se provádí :

- a) pravidelně periodicky po 6 měsících provozu
 - b) vždy po opravě před uvedením do provozu
 - c) vždy po závalu, když došlo extrémnímu prokluzu (přetížení a oteplení spojek)
- Elektrické bezpečnostní zařízení

Elektrickými bezpečnostními ochrannými zařízeními jsou myšlena zařízení zabraňující přímo bez řídicího systému přetížení pohonů, přímo elektromotorů. Zejména se jedná o tzv. „nadproudové ochrany“, které omezují velikost proudu k danému motoru. Nastavení nadproudových ochran pro jednotlivé motory je uvedeno v elektrodokumentaci.

- Elektronické bezpečnostní zařízení

Zařízení je vybaveno diagnostikou, která průběžně přes řídicí systém sleduje požadované parametry a jejich odchylky od nastavených hodnot. Překročením povolených odchylek vznikají pokyny k provozu v řídicím systému podle významu každého parametru

„Havarijní hlášení“ nebo „ Poruchová hlášení“. Obecně platí, že havarijní hlášení bezprostředně souvisí s bezpečností provozu rypadla a obsluhy a v principu se neprodleně automaticky vypínají zdroje možného ohrožení, převážně se jedná o pohony dané části rypadla. Poruchová hlášení uvědomují obsluhu o překročení „nehavarijních“ parametrů hlavní části zařízení a o poruše

souvisejících vedlejších komponentů, zajišťujících chod hlavních částí. Nedochází k okamžitému automatickému vypínání zařízení nebo jeho částí, obsluha postupuje podle provozní situace na rypadle. Ignorováním poruchového hlášení může dojít ke značnému poškození zařízení, s nákladnou opravou.

Bezpečnostní pokyny

Drtič musí být před uvedením do provozu vybaven bezpečnostními tabulkami a nápisy. Volba, provedení, rozměry, umístění a upevnění bezpečnostních tabulek a nápisů musí odpovídat ČSN ISO 3864. V kabině řidiče a vytypovaných místech rypadla jsou instalovány tlačítka „Nouzové vypnutí“, jimiž se vypíná silové napětí rypadla 35 kV.

Obecně platí pro všechny činnosti související s pohyblivými částmi stroje :

- Všechny pohony musí být vždy před započetím prací silově zajištěny.
- Stisknutím havarijního tlačítka „Nouzové vypnutí“ dochází k okamžitému odpojení všech pohonů od zdroje napětí a jejich následnému zastavení.
- Mazání a čištění stroje v místech kde hrozí nebezpečí střets pohyblivými se částí rypadla je za chodu stroje zakázáno.

2.2 Rekonstrukce kruhového dopravníku

Po velmi častých potížích s kruhovým dopravníkem se v roce 2005 při generální opravě korečkového rypadla za spolupráce s firmou Prodeco,a.s. přistoupilo k jeho úplné konstrukční přestavbě. Jak poháněcích ústrojí, zesílení kruhového dopravníku tak změnu záběru ozubeného věnce ze svislého (kolmého na pastorek) do vodorovného (chod věnce i pastorků s kruhovým dopravníkem) směru pohybu. Kruhový dopravník je v podstatě mezikruhová vodorovná deska se svislou bočnicí na vnitřní straně otočné plošiny. Na vnitřní bočnici kruhového dopravníku je umístěna vodící kolejnice a ozubený věnec. Radiální vedení dopravníku je odpruženými bočními kladkami. Mezikruhová deska kruhového dopravníku je uložena na dvou řadách odpružených vahadel. Každé je opatřeno dvěma kladkami. V místě výsypu těživa je počet vahadel zdvojnásoben, takže celkový počet vahadel je 68 kusů. Vahadla jsou usazena na kozlících, které jsou přišroubovány k ramenům otočené desky. Nosné kladky se odvalují po dvou kruhových kolejnicích , které jsou připojeny k mezikruhové desce kruhového

dopravníku. Každé vahadlo je odpruženo válcovou šroubovou pružinou a je opatřeno šroubovou regulací předpětí a válcovým dorazem vymezující pracovní zdvih pružiny.

Vahadlový odpružený systém umožňuje dokonalé přizpůsobení nosných kladek rovině dopravníku. Pohon kruhového dopravníku je proveden čtyřmi pohonnými jednotkami křížem protilehle umístěných v prostoru kruhového nosníku nad kulovou dráhou. Každá jednotka sestává z elektromotoru, planetové převodovky, spojky s pružnými elementy a pastorku. Všechny komponenty pohonu jsou uloženy na společném kyvném rámu. Dva elektromotory mají vestavěnou parkovací brzdu. Pastorky všech jednotek společně zabírají do ozubeného věnce, uspořádaného na vnitřní boční straně kruhového dopravníku.



obr. 6 Konstrukce kruhového dopravníku

Vzhledem k přidanému turasovému drtiči a poškozování kruhového dopravníku se musela navrhnout další technická opatření. V místě výsypu těživa z korečků je nad kruhový dopravník kluzně položen pevný dopadový rošt „Hendle“, který má za účel mírnit účinky volného pádu kusovitého materiálu. Toto zařízení je řešeno na principu řetízku a závaží, umístěné a zároveň pohybující se v ocelové konstrukci, opatřené koncovým vypínačem a slouží při zahlcování sýpky pod turasovým drtičem na ochranu kruhového dopravníku. Na nosný systém kruhového ochozu je v jednom místě připojena nosná konstrukce pro shrnovací

pluh, který se jedním koncem téměř tangenciálně dotýká bočnice na vnitřním obvodu kruhového dopravníku a druhý konec je umístěn nad násypkou spojovacího pásu. Shrnovací pluh je ve spodní části opatřen pevným nožem.

Pohon kruhového dopravníku

- 4 pohonné jednotky
- elektromotory ANGA – 280SG04M
- spojky
- převodové skříně PLANUREX – P2NB
- ozubené pastorky

Celková hmotnost dvou stanic je 1910 kg



obr. 7 Pohon kruhového dopravníku

2.3 Řešení korečkového vodiče (výložníku)

Celé dobývací zařízení je vázáno na horní otočnou stavbu rýpadla, kde je kloubově zavěšen korečkový žlab s korečkovým vodičem, uloženy mechanismy pohonu turasu, lanové závěsy a vrátky zdvihu korečkového vodiče. Otočná stavba rýpadla, je vytvořena dvěma hlavními a dvěma postraními příhradovými nosníky, spojenými příčnými příhradami do prostorově tuhého systému. Ve střední části tohoto systému je vestavěn kruhový nosník, jehož prostřednictvím celý svršek rýpadla spočívá otočně na kulové dráze, upevněné

na horním kruhovém prstenci podvozku. Dobývací zařízení je hlavním pracovním orgánem rýpadla. Slouží k rozpojování, nabírání a transportu těživa, pomocí korečků, upevněných na každém čtvrtém článku řetězu (tzv. článkování), vedeném v korečkovém vodiči a žlabu. Korečkový řetěz je tažen osmibokými hvězdicemi – turasy, poháněnými dvěma pseudoplanetovými převodovkami. Pohon je chráněn proti přetížení pojistným zařízením a vybaven pomocnou převodovkou za účelem údržbářských prací.



obr.8 Korečkový vodič s korečkovým řetězem

Korečkový vodič a žlab tvoří vedení korečkového řetězu nad pracovní plání. Korečkový žlab je sklopně zavěšen v přední části vnitřní nosné stěny otočného svršku rýpadla a bočně vyztužen příhradovou konstrukcí ukotvenou ložisky na nosníky.

Žlab je celosvařované plnostěnné konstrukce, tuhé na kroucení. V horní části je zavětrován a opatřen plechovými stěnami pro boční zakrytí horní větve korečkového řetězu. Plnostěnné dno žlabu je v horní části ještě vyztuženo, za účelem usměrňovat materiál hrnutý ve žlabu přes turasový drtič na kruhový dopravník. Na opačném vstupním konci žlabu je oboustranně uspořádán pluh a uchycena táhla hydraulického závěsu. I tak se rýpadlo neobejde bez pomocné techniky a mechanizace při vytváření pojezdové pláně před rýpadlem, která musí být v dostatečné rovná.

Korečkový vodič kloubově připojený ke spodnímu konci žlabu je čtyřčlankový. Je vytvořen jako prostorově tuhý příhradový nosník, jehož jednotlivé články jsou vzájemně kloubově spojeny a zavěšeny na lanových závěsech. Vlastní konstrukce je z trubek a svařovaných polorámů, tvořících vedení korečkového řetězu s výměnnými otěrovými lištami. Na druhé straně vodiče je namontováno na horní větví vedení řetězu. Mezi jednotlivými články korečkového vodiče jsou odpružené vodící kotouče, které v kloubu spojení mezi vodičem a žlabem jsou zdvojeny. Poslední článek korečkového vodiče – zarovnávač je opatřen vratnými kotouči s hydraulickým napínáním korečkového řetězu.



obr.9 Zarovnávač s napínáním

Max.konstrukční napínací délka činí 1,5 m, zdvih zarovnávače 3,3 m při 40°odklonu. Korečkový řetěz je veden do řezu korečkovým vodičem, který tvoří pokračování korečkového žlabu, jímž naplněné korečky procházejí až k hnacímu turasu, kde se v úvratí vyprazdňují. Celkem je korečkový řetěz složen ze 38 korečků. Každá soustava sestává z jednoho korečku a čtyř článků. Články řetězu jsou vyrobeny ze speciální zušlechtěné ocelolitiny se zalisovanými pouzdry, čepy původně duté (neosvědčily se) nahrazeny plnými z manganové oceli povrchově zpevněné, přesně uložené v pouzdrech mazané dle mazacího plánu.

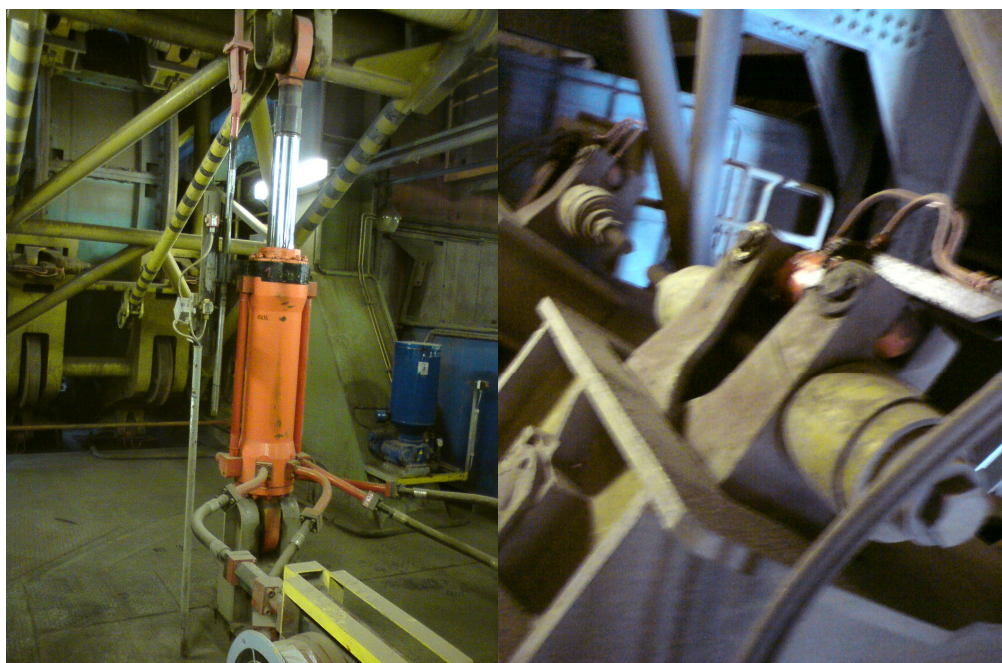
Korečky jsou tuhé ocelosvařované konstrukce, vytvořené tak aby při rýpání přišel ve styk s rostlým materiálem pouze řezný břit korečku. V dřívější době se používaly korečky bez břitů, které byly postupně nahrazeny zmíněnými korečkami s břity. Břity jsou vsazeny a přišroubovány do rohů korečků. Každý břit je zajištěn třemi šrouby a železným klínem. V každém korečku se nachází rozpěrná trubka, která má za účel zvýšit jeho boční tuhost.

Pohon korečkového řetězu

Pohon korečkového řetězu sestává z hnacích osmibokých turasů a na obou stranách umístěných pseudoplanetových převodovek s pojistným a tlumícím zařízením, poháněné přes jednostupňové předřazené převodovky, vybavené pomocným pohonem. Hnací turasy s vyměnitelnými unášecími zuby jsou naklínovány na společné turasové hřídeli, uložené v kluzných ložiskách v systému vnitřní nosné stěny rypadla. Na obou převislých koncích turasového hřídele jsou uloženy již zmíněné převodovky s čelními ozubenými koly a přímými zuby uspořádanými do planetových převodů. Skříň převodovky je čtyřdílná, s přesahujícími bočnicemi, na nichž v místech ložiskových uložení všech ozubených převodů, což je z hlediska montáže zvláště výhodné. Poháněny jsou elektromotory o výkonu 2 x 1600kW. Na tyto převodovky je odpojitelně vázán tzv. pomocný pohon, který výkonem 2 x 75 kW, který umožňuje pomalý pohyb korečkového řetězu při revizi, údržbě, mazání apod. Vybaveny jsou oběžným mazáním opatřeným filtrací oleje. Funkci mazání, hladinu a teplotu oleje ve skříni je nutné za provozu pravidelně kontrolovat. Pojistné zařízení chrání pohon před přetížením. Zachycení kroutícího momentu na obvodu skříně je provedeno pomocí brzdového ústrojí korunového kola planetového převodu a neseného vyrovnávacího ramene na dvojité kruhové dráze převodové skříně a jednobodově opřené na tlumiči záběru.

Pojistné zařízení je zdvojeno a samostatně přísluší každé pseudoplanetové skříni, na kterou bezprostředně navazuje. Plní při tom jednak funkci pojistnou (tj. samočinné rozpojení pohonu při přetížení a tlumící tj. absorbování dynamických účinků vznikajících jak nestejným rypným odporem při těžbě, tak i nerovnoměrným přechodem korečkového řetězu přes osmihrany unášecího

turasu). Vyrovnávací rameno je řešeno jako svařovaná příhradová konstrukce z trubek. V místech svého rozvidlení je dělená a propojena osami brzdových vahadel s vodícími koly, které jsou založeny do kruhových drah, upravených na obvodu převodovky. Osy brzdových vahadel jsou uloženy v excentrických pouzdrech, což umožňuje vymezení vůlí a správné seřízení vodících kol vyrovnávacího ramene vůči kruhové dráze převodovky. Vnitřní příruba této kruhové dráhy tvoří opěrnou plochu pro brzdové ústrojí, které přtlakem osmi dvojic svěrných čelistí zajišťuje mezi převodovkou a vyrovnávacím ramenem pevnou vazbu.



obr.10 Tlumící válec a pojistné zařízení

Přítlačnou sílu lze v případě potřeby zvýšit na dostatečnou hodnotu dalším stlačením kuželových pružin na ramenech všech svěrných čelistí. Moment vypnutí pojistného zařízení se řídí nastavitelnou hodnotou propružení tlumiče, kterým je hydraulický válec, stabilně zabudovaný v úrovni podlaží strojovny. Vyrovnávací rameno je v maximální délce svého vyložení připojeno k pístnici tlumícího válce prostřednictvím natáčivého příčníku, který má za účel vyrovnávat rozdíly vzájemné vazby vzniklé kýváním ramene i montážními nepřesnostmi. Při přetížení, na základě impulsu od tenzometrického snímače, se pomocí hydraulicky

ovládaných válečků uvolní sevření brzdových čelistí a rozpojí pohon, přičemž se uvolněné převodovky vlivem setrvačných hmot ještě přiměřeně pootočí. Po odstranění příčiny přetížení je třeba pomocným pohonem obě převodovky vrátit do základního postavení, a teprve potom obnovit funkci brzdového systému pojistného zařízení.

3 Metodika postupu řešení konstrukční modernizace

Pro snadnější, bezpečnější a nejnutnější postup metodiky konstrukční modernizace je bezpodmínečně nutno navrhnout následující postup z pohledu současného hodnocení technického stavu rypadla, čímž zajistíme vyšší provozní spolehlivost a provozuschopnost rypadla:

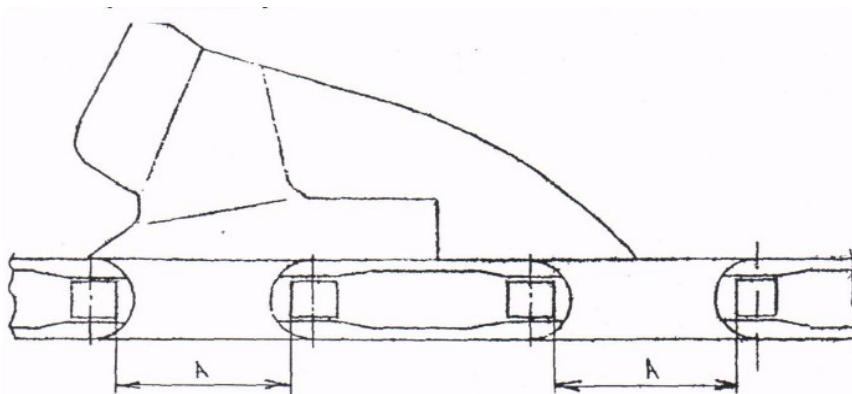
1. Inovační řešení výměny částí korečkového řetězu nebo jejich konstrukční inovaci
2. Demontáž a výměnu kruhového dopravníku
3. Konstrukční změnu kabiny řidiče

3.1 Korečkový řetěz

Korečkový řetěz je tvořen ze 38 souprav přičemž každá souprava sestává z jednoho korečku o obsahu 3600 l a soupravy dvou silných a osmi slabých článků. Velké specifické zatížení článků, pouzder a čepů vyvolává nebezpečí značného opotřebení těchto součástí. Je třeba korečkový řetěz v provozu pozorné sledovat a jeho údržbě věnovat dostatečnou péči. Především je třeba kontrolovat břity korečku a stav jejich ostří, stav a opotřebení kluznic korečků. Nemá-li spotřeba energie a opotřebení stroje neúměrně stoupat, je nutné udržovat břity korečku ostré. Znamená to, včas obnovit poškozené ostří novým návarem nebo výměnu celého břitu korečku. S ohledem na správnou funkci břitu je nutné při tom po celé jeho délce zkontrolovat úhel záběru. Při provozu je nutné dbát na správné napnutí řetězu. Přílišné napnutí poškozuje rychle pouzdra a čepy článků. Příliš volný řetěz se značně houpá a láme přes nosné kladky, čímž se opět zvyšuje opotřebení ve třecích plochách. Kluznice korečkových článků mají za účel snížit opotřebení článků při vedení korečku ve spodní větvi korečkového vodiče. Při výměně kluznic není potřeba žádného zvláštního náradí a lze ji provádět přímo z pochůzkových lávek korečkového vodiče, resp. výložníku. Každá kluznice je držena pouze třemi šrouby. Mazání korečkového řetězu se provádí dle mazacího plánu. Kontrola a údržba řetězu se musí provádět za klidu řetězu. Za chodu je práce na korečkovém řetězu zakázána.

Kontrola opotřebení čepů korečkového řetězu

V průběhu provozu rýpadla dochází k postupnému opotřebení korečkových čepů. Aby se zabránilo nadměrnému opotřebení čepů a tím možnosti přetržení řetězu je třeba provádět průběžnou kontrolu jejich opotřebení. Tato kontrola se provádí bez demontáže čepů a je tedy pouze orientační. Hrubý způsob kontroly spočívá v tom, že při montáži nového korečkového řetězu se zjistí a zaznamená hodnota vysunutí válců napínání řetězu ve vodorovné poloze, která se porovnává s hodnotou vysunutí při stejné poloze vodiče a stejném napnutí řetězu po odtěžení prvých 500 000 m³ a potom vždy po odtěžení dalších 200 000 m³ nebo při každé roční revizi či vybraných PPO. Při zjištění většího rozdílu než 500 mm je třeba provádět přesnější způsob kontroly. Po montáži nového korečkového řetězu je třeba změřit vzdálenosti mezi hlavami sousedních čepů na všech silných korečkových člancích. Naměřené hodnoty A je třeba pečlivě zaznamenat.



obr.11 Měření hodnot opotřebení

Měření se provádí při napnutém korečkovém řetězu, kdy hrany na hlavách sousedních čepů jsou rovnoběžné. Při zjištění většího rozdílu v naměřených hodnotách než 20 mm je třeba provést kontrolu čepu po jeho vyjmutí. Dosáhne-li hloubka opotřebení 8 mm je možno čep otočit o 180°. Přesáhne-li následné opotřebení 17mm je nutné čep vyměnit. Měřená hodnota zahrnuje opotřebení dvou čepů a pouzder i článku jelikož opotřebení nemusí být u sousedních čepů rovnoměrné, je třeba vést pečlivou statistiku za účelem minimalizování počtu demontáží čepů pro kontrolu jejich opotřebení.

Kontrola opotřebení článků korečkového řetězu

Nosný průřez článků v místě ok je dán šířkou článku, která se během provozu znatelně nemění a výškou (355) zmenšenou o průměr otvoru pro pouzdro resp. čep (160). Tato míra vdaném případě činí $355-160=195$ a během provozu se značně mění, protože rozměr 355 podléhá

Limitující opotřebení je takové, které vyvolá oslabení článků v místě ok tak, že zbylý průřez článku by nestačil na bezpečný přenos tahových sil při práci řetězu. Návod na možný způsob provedení opravy článků a ostatních udržovacích prací na řetězu v provozu nebo dílně záleží na druhu a hodnotě specifického opotřebení, jakož i na stavu opotřebované součásti. Na tomto zjištění je závislé i případné odložení korečkového řetězu nebo jeho dílů. Odložení neopravitelných článků řetězu připadá v úvahu tehdy, když původní nosný průřez je opotřebením oslaben o cca 50%, než je dosaženo předpokládané minimální meze průtažnosti 550 MPa za předpokladu rovnoměrného úbytku na obou stranách nosného průřezu oka. V případě jednostranného opotřebení bude limitující dosažení výšky zbylého průřezu na této straně min. 50 mm.

Kontrola opotřebení kluznic a vodících lišt

Kluznice korečkových článků mají za úkol snížit jejich opotřebení při smýkání plných korečků ve vodiči a žlabu. Při provozu jsou-li uvolněny ve vedení, mohou se vzpříčit a poškodit buď vedení nebo řetěz. Je proto zapotřebí šrouby kluznic (hlavně nových) často kontrolovat a dotáhnout. Abrazivní opotřebení kluznic může pokračovat až na hranici cca 60% tloušťky kluznice, tj. cca 15 mm. Potom je třeba provést výměnu.

Stejným způsobem je zapotřebí provádět kontrolu a případnou výměnu vodících lišt v korečkovém vodiči a žlabu, (minimální tloušťka 10 mm).

Těsnění a mazání spojů řetězu

Po demontáži a zpětné montáži je nutno provést aretaci čepů, pouzder a obnovit funkci mazání. V souvislosti s tím je třeba provést kontrolu resp. případnou výměnu polyuretanových těsnících kroužků, k zamezení vnikání hrubých nečistot do uložení čepu.

Pouzdra silných článků

Pouzdra silných článků korečkového řetězu jsou v článcích zalisována. Pomocí proužku plechu, který se vkládá do spáry v pouzdru se musí dosáhnout lisovací síly minimálně 60 Mp. Při opotřebení pouzdra, kdy jeho tloušťka poklesne pod 8 mm je nutno pouzdro vyměnit. Při výměně pouzdra nesmí ovalita otvoru pro pouzdro přesáhnout hodnotu 3 mm. Přitom je třeba zvolit tloušťku plechu vkládaného do spáry v pouzdru tak, aby byla dodržena potřebná lisovací síla.

Závlačky

Při kontrole závlaček se sleduje jejich úplnost a funkce. Stanoviště pro jejich kontrolu jsou určena po obou stranách žlabu na boční podestě vedle hlavního vstupu na stroj ve výškové úrovni +6,6 m."



obr. 12 Rozpojování řetězu

3.2 Demontáž a montáž kruhového dopravníku

Před demontáží kruhového dopravníku je třeba odpojit a sejmut shnovací pluh, demontovat pevné bočnice (na kruhovém ochozu), v místě určeném pro montáž kruhového dopravníku, demontovat zábradlí na vnějším obvodu ochozu, dát ze záběru hnací pastorky a případně demontovat roznášecí rošt

neboli rozhrnovač zeminy. Demontáž kruhového dopravníku se provádí po částech, které po odpálení se pomocí mobilního jeřábu potřebné nosnosti snášejí mimo stroj. Kruhovým dopravníkem se postupně otáčí a odpalují se jednotlivé segmenty. Je nutno zabezpečit, aby zbývající část kruhového dopravníku nesjela mimo podpěrné kladky.

Výrobce doporučuje provést sestavení vodorovné části nového kruhového dopravníku včetně ozubeného věnce a kolejnic mimo stroj na vhodných podporách. Při sestavování se sleduje rovinnost dopravníku, kruhovitost a velikost průměrů ozubeného věnce a nosných kolejnic. Po sestavení (při dodržení svarových vůlí) se provede seznáčení všech dílů, které je nutno dodržet a kontrolovat při montáži na stroji. Montáž dopravníku na rypadle se provádí po segmentech s provizorně přichycenými segmenty kolejnic a ozubeného věnce. Nejdříve je však nutno zamezit pružení nosných kladek. Uvolní se pružiny vahadel a vedle nich se vloží stejně dlouhé pevné dorazy, které se pojistí svarem. Otočnost vahadel kolem střední osy není na závadu, ale rovinnost se musí měřit ve středu spojnice kladek nad střední osou. Před montáží segmentů dopravníku se zkontroluje rovina nosných kladek a podle potřeby se provede vyrovnaní změnou tloušťky podložek pod stojany.

Na rovinu vytvořenou nosnými kladkami se pokládají vedle sebe jednotlivé segmenty vodorovné části kruhového dopravníku. Po vložení posledního segmentu se provede ustavení stejně jako při kontrolním sestavení. Dolícuje se svarové plochy, sestehuje se vodorovná část a svaří podle svařecího postupu. Přitom se kontrolují vznikající deformace ocelové konstrukce a eliminují se úpravou postupu svařování. Případné deformace se vyrovnají, označené svary se kontrolují rentgenem.

Na vodorovnou část dopravníku dolícovat, přistehovat a přivařit svislou část podle svařecího postupu. Případné deformace eliminovat úpravou svařovacího postupu a vyrovnat. Po svaření ocelové konstrukce dopravníku připevnit spodní pojezdové kolejnice a ozubený věnec. Namontovat boční kolejnici, vypodkládáním ustavit na předepsanou kruhovitost a potom připevnit. Dodržet rovinu a výšku v závislosti na poloze bočních vodících kladek. Po kompletní montáži dopravníku provést závěrečnou kontrolu, zejména rovinnosti vodorovné části a kruhovitosti

ozubeného věnce a všech kolejnic. Na závěr se provede ustavení záběru pastorků do ozubeného věnce, odstraní se pevné montážní dorazy na vahadlech a dotáhnou se pružiny na předepsanou hodnotu. Potom se provede zpětná montáž demontovaných zařízení - shrnovací pluh pevné bočnice, zábradlí a další díly. Svařování ocelové konstrukce se provádí podle technologického postupu zpracovaného montážní organizací. Jako základní technologie svařování je zvoleno ruční svařování elektrodou. Svarové plochy musí být čisté a suché. Při svařování tlustých prvků je nutno počítat s předehřevem na teplotu 150 až 200°C. Postup stehování i svařování řídí svářecí dozor na stavbě. Požadované rozměry a tolerance jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Jejich kontrola se provádí podle potřeby v průběhu montáže a na závěr se vystaví protokol o naměřených hodnotách

Pohon kruhového dopravníku - Demontáž kompletní hnací stanice

Kruhový dopravník je osazen 4 hnacími stanicemi. Ty sestávají ze zavěšení (svislého čepu) el. motoru ANGA-280SG04M, spojky a převodové skříně PLANUREX – P2NB. Na hřídeli převodovky je nasazen ozubený pastorek. Boční síly pohonů jsou zachyceny regulačním táhlem s pryžovými pružinami. Táhllo je ukotveno v OK. otočné plošiny. Při demontáži lze vymontovat kompletní hnací stanici. Stanici zavěsíme pomocí lanových úvazů a řetězových zvedáků na OK. Vyčepujeme regulační táhllo a uvolníme šrouby rámu. Při vysouvání hnacího pastorku ze záběru dbáme nato, aby nebyly poškozeny jeho zuby a zuby věnce. Otvary nad každou hnací stanicí je pak možno kompletní pohon zdvihnout jeřábem jenž je součástí stroje. Po případné opravě či výměně hnací stanice je nutné při zpětné montáži dbát na to, aby horní čelo pastorku lícovalo s horní plochou ozubeného věnce. Po montáži je nutné ustavení zubového záběru. To se provede pomocí odpruženého táhla, podkládáním, zdviháním či spouštěním celého rámu pohonu.

Demontáž pryžových elementů spojky

Výměnu pryžových elementů lze provádět bez demontáže vlastní hnací stanice. Je jen nutné postupovat dle návodu výrobce spojky. Návod je součástí dokumentace, resp. návodu k udržování.

Demontáž podpěrných a vodorovných kladek vedení kruhového dopravníku

Kruhový dopravník je uložen na :

- | | |
|---|------|
| • Nosných kladkách vnitřních | 34ks |
| • Nosných kladkách vnějších | 34ks |
| • Vahadlech vodorovných | 14ks |
| • Vahadlech vodorovných (pod turasovou šachtou) | 4 ks |

Demontáž nosných (podpěrných) kladek vnitřních a vnějších

Při celkové výměně celé jedné soustavy dvou kladek se nejdříve provede odpojení pryžových hadic centrálního mazání čepů. Poté se uvolněním rozpěrné pružiny vyšroubováním přitlačných šroubů M 24 uvolní kladky z přitlaku na kolejnici. Po odejmutí čtyř šroubů M 24 sloužících ke spojení konzoly vahadla s OK. je celá soustava dvou podpěrných kladek uvolněna. Posunutím vně OK. je možné celou soustavu demontovat. Nutno pojistit proti spadnutí. Její hmotnost činí asi 285,- kg.

Pokud se vyměňuje pouze dvojice kladek na upevněné konzole vahadla, uvolní se opět kladky z přitlaku na kolejnici. Demontuje se střední šroub M 20 držící příložku na středním čepu a po sejmutí příložky a rozpěrného kroužku se celá dvojice kladek stáhne z čepu 0 100 z konzoly vahadla. Takto montovaná sestava kladek má hmotnost 178,- kg.

Demontáž vodorovných kladek pod žlabem

Po demontáži přípojů centrálního mazání se uvolní kladky z přitlaku na kolejnici povolením matice M 64x4, kladka se uváže a tím zajistí proti pádu. Poté se demontuje spodní konzola bočního kluzného vedení, odšroubováním 4 kusů šroubů M 24. Nakonec se odmontuje 5 kusů šroubů M 24 držící konzolu

s nosiči OK. Tímto se celá soustava kladky odpojí od OK. Směrem dolů se celek vyjme. Jeho hmotnost činí 240 kg.

Demontáž vodorovných kladek s pryžovými pružinami

Nejdříve se demontují přípoje centrálního mazání a také se odstraní konzoly bočního kluzného vedení nad a pod tělesem vahadla demontováním 2 x 4 kusů šroubů M 30. Potom se demontují 2 x 2 kusy příložek zajišťujících pružně uložený čep vahadla. Ten se po vyklopení vyjme z uložení ve vahadle. Takto se uvolní a vyjmou.

3.3 Změna kabiny řidiče

Kabina řidiče - K1

Těžební proces řídí vedoucí (řidič) rýpadla z kabiny, která pojíždí po kolejové dráze, situované před čelní stěnou otočného svršku rýpadla. Koleje jsou vedeny kolmo k ose souměrnosti rýpadla, aby bylo možno záběr i plnění korečků během provozu sledovat z nejvhodnějšího místa a to v obou směrech otáčení rýpadla. Délka pojezdové dráhy je 30 m, největší rychlost poježdění kabiny je $0,3 \text{ m.s}^{-1}$.

Do pojezdového ústrojí kabiny patří pojezdová kola, vodítka s pryžovými nárazníky a pohon pojezdu s řetězovým převodem. Čtyři pojezdová kola na valivém uložení jsou čepována přímo do nosného rámu kabiny. Předsazená vodítka zabraňují vykolejení kabiny a v krajních mezích pojezdu umožňují její měkké dosednutí na nárazníky. Dráhu pojezdu kabiny zajišťují koncové spínače. Pohon pojezdu tvoří kuželočelní elektropřevodovka s vestavěnou brzdou na hřídeli elektromotoru. Elektromotor je řízen frekvenčním měničem. Pohon je umístěn stranou pod nástupní plošinou do kabiny. Výstupní hřídel převodovky pohání přes pružnou spojku řetězové kolo, které ve zvoleném směru unáší řetěz připojený z obou stran ke kabině. Napínání řetězu je umožněno křížákovým uložením vratného řetězového kola na opačné straně a provádí se ručně pomocí odtlačovacího šroubu. Během provozu je třeba dohlížet, aby kolejiště pro průjezd kabiny bylo volné. Vstup na plošiny na koncích pojezdové dráhy kabiny je za provozu přísně *zakázán*. Největší dovolené zatížení v kabině je maximálně

300,-kg nebo 4 osoby. Nahodilé zatížení na plošinách na koncích pojezdové dráhy kabiny je max.150 kg nebo 2 osoby.

Vlastní kabina řidiče je ze svařovaných tenkostěnných ocelových profilů. Ve stěnách je tepelná izolace. Stěny mají vnější opláštění z ocelového plechu a vnitřní opláštění.



obr. 13 Kabina řidiče

Okna mají dvojitá skla Ditem. Nad stropem kabiny je umístěna Tropico střecha. Kabina je vybavena otočným polohovatelným křeslem s ovladači umístěnými v loketních opěrkách. Sledování provozu usnadňují čtyři monitory umístěné po dvou v otočných držácích. Dva monitory slouží pro řídicí systém, jeden pro kamerový systém a jeden monitor pro sledování úhlů článků korečkového vodiče.

Klimatizace kabiny je zajištěna dvěma jednotkami BK2 - L02.1 s filtračním zařízením. V kabině jsou umístěny skříně pro řídicí systém, svorkovnicová připojovací elektroskříň, skříňka pro ukládání dokumentace, čtyři osobní skříňky, odkládací deska, lednice a sklopná sedačka. Kabina je vybavena topidlem na otočném rámu, stěrači a ostřikovači, podlahovým topením, zásuvkami 230 V, osvětlením pracovním a nouzovým, autorádiem, dorozumívacím zařízením, hasícím přístrojem a čidlem EPS.

Před zamýšleným pojezdem kabiny je řidič povinen dát smluvený výstražný signál. Po celou dobu pojezdu se tento signál automaticky přerušované opakuje. Při opravě pojezdu kabiny je řidič povinen zajistit vypnutí jističe pohonu pojezdu (nebezpečí úrazu, pád z velké výšky).

4 Vyhodnocení přínosů po technické a technologické stránce

Z technického pohledu na daný problém modernizace se na každém posuzovaném subjektu objevují hlavně potíže z dobývaným materiálem, který má neblahý vliv na celé rýpadlo. Značně tvrdá a při špatných klimatických podmínkách mazlavá (kluzká) hornina má za následek přílišné opotřebování všech součástí rýpadla. Z technického pohledu se jeví korečkový vodič, jeho složení na různé díly a zarovnávač jako dostačující pro těžbu. Druhá stránka je v lidském faktoru ovládání rýpadla, které značně přispívá v určitém směru k poruchám na rýpadle. Přínos od dob ustoupení od celistvých korečku s dutými čepy na korečky s výměnnými břity s plnými čepy, se nakypření materiálu značně zlepšilo s ohledem na složitost demontáže dřívějších korečku. Jak časově tak převážně z finanční stránky. Kruhový dopravník se jeví jako zdařilé dílo konstruktérů po inovaci firmy Prodeco,a.s. a to jak z důvodu uložení ozubeného věnce, tak z pohledu dřívějšího provedení. Uložení hnacích jednotek je též nyní důmyslně uspořádáno Z největších přínosů pro rýpadlo je turasový drtič skrývkys dopadovým roštem uloženým pod výklopem korečků. Hlavní klady vidím v snížení kusovitosti a tím i větší průchodnosti materiálu na kruhový dopravník a dalšího toku materiálu dopravním systémem rýpadla. Technika jde pořád dopředu takže se můžeme dočkat za několik let dalších inovačních změn. Jako je například ovládání a obsluha rýpadla. Což se projevilo i na lidském faktoru a eliminaci jeho možných chyb.

Závěr

Pro budoucnost rýpadla se jeví jako hlavní faktor další pokračování těžby v dané lokalitě na povrchovém dolu ČSA společnosti LUS,a.s..Toto rýpadlo je strategicky důležité pro odkrývání skrývkových materiálů nad územně vyhrazeným ložiskem.Z toho důvodu vidím další možnou modernizaci rýpadla, zatím pozastavenou do doby vyřešení územních záležitosti a pokračování těžby na dané lokalitě. I při nepokračování těžby se korečkové rýpadlo jeví jako důmyslné dobývací zařízení jediné svého druhu na skrývkovém řezu. Toto by se určitě projevilo u novějšího rýpadla na dole Chabařovice, které bylo bohužel z mě nepochopitelných důvodů zlikvidováno.



obr. 14 Likvidace RK 5000.1

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 Technická dokumentace korečkového pypadla RK 5000.0
- 2 Návod k obsluze a údržbě firma Prodeco,a.s.
- 3 Návod pro obsluhu a údržbu Krušnohorské strojírný Komořany a.s.

PŘÍLOHY

- č. 1 Schématická mapa korečkového rypadla
- č. 2 Výkres starého vedení kruhového dopravníku
- č. 3 Výkres inovace vedení kruhového dopravníku